



DHMZ

Klimatske promjene i zaštita šuma od požara

dr. sc. Višnja Vučetić

Voditeljica Službe za agrometeorologiju

Državni hidrometeorološki zavod

<http://meteo.hr>

Predsjednica HAjMD

<http://www.hajmd.hr>

<http://www.portaloko.hr>

Foto: Goran Cvjetinović

Zagreb, 7. prosinac 2016.

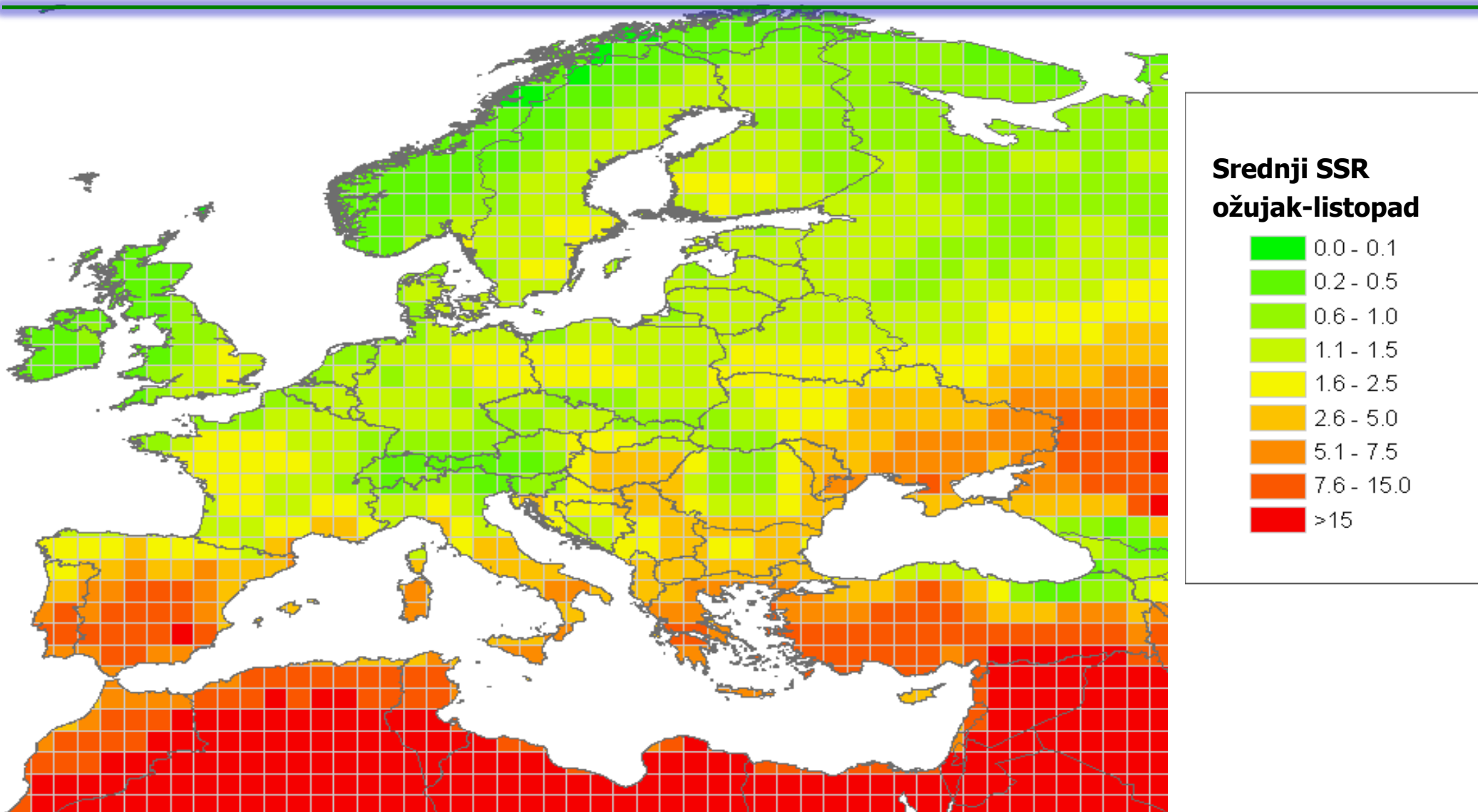
Sadržaj

- ❖ Opažene klimatske promjene i šumski požari
- ❖ Vremenske prilike tijekom velikih požara
- ❖ Planovi i potrebe



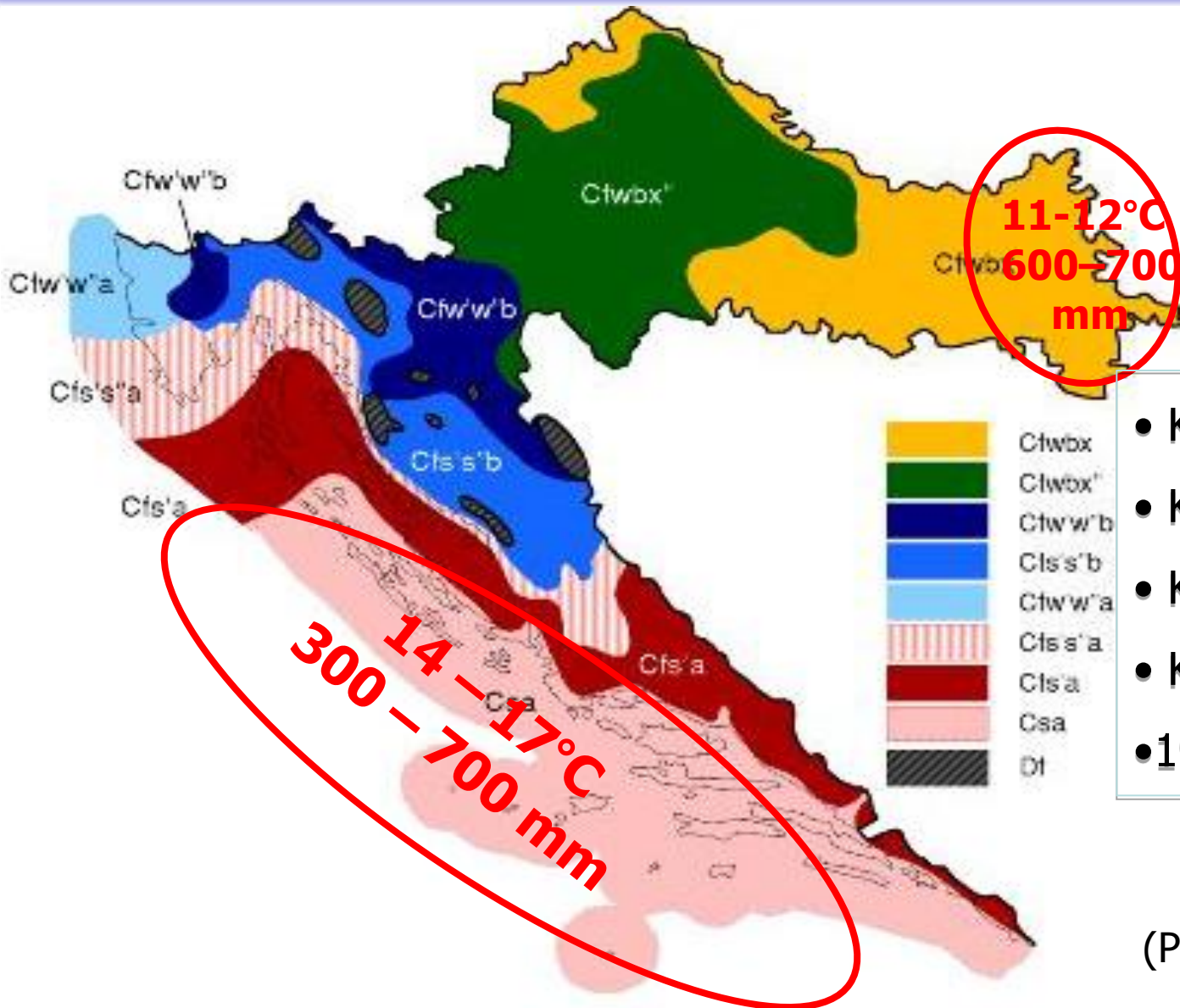
Foto: Marko Vučetić

Ocjena srednje žestine SSR u Europi



(Camia i dr., 2008)

Köppenova podjela klime



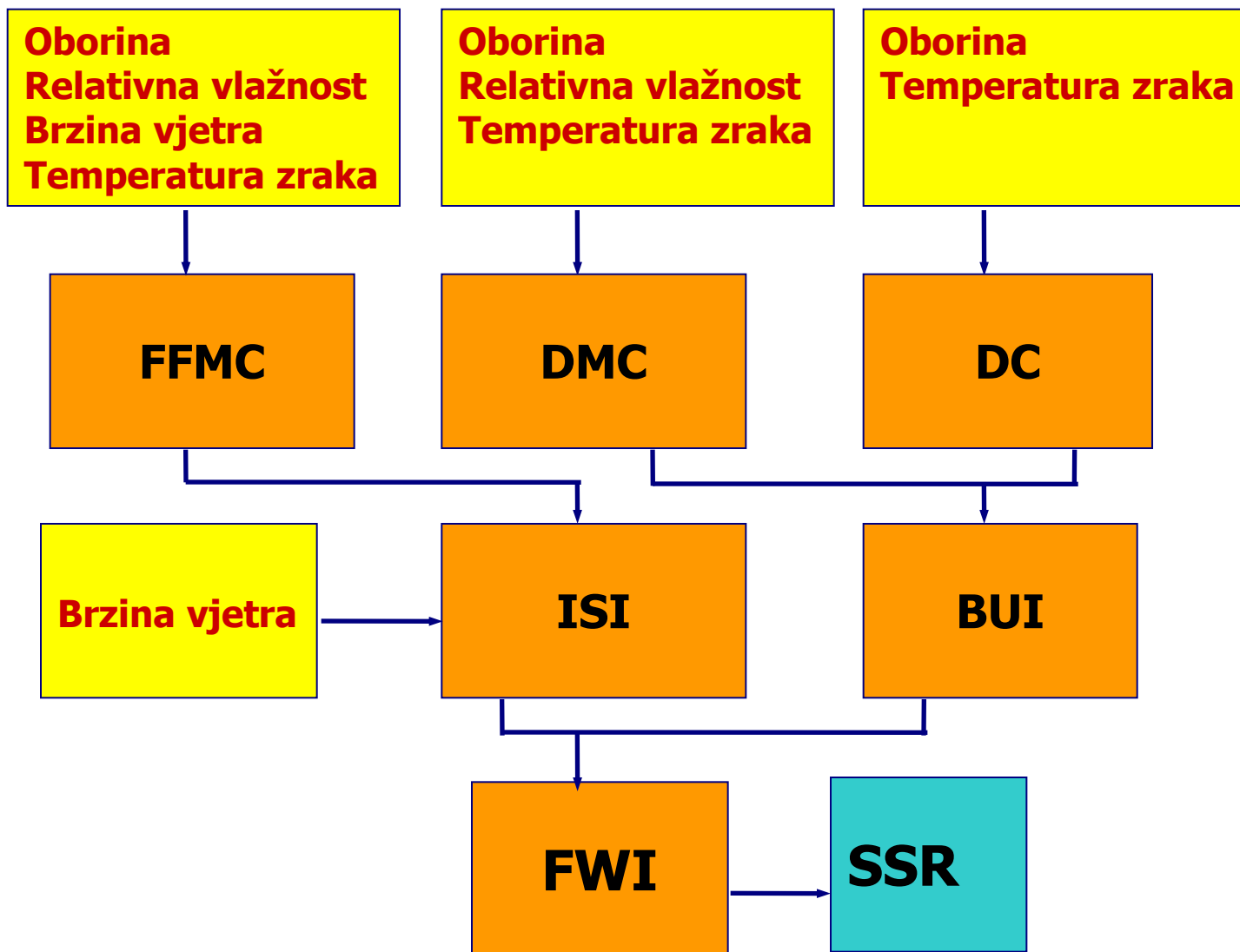
- Klima kukuruza
- Klima bukve
- Klima primorskog vrijesa
- Klima masline
- 19 varijanti klime C i D

(Penzar i Penzar, 1985)

Opažene klimatske promjene i šumski požari

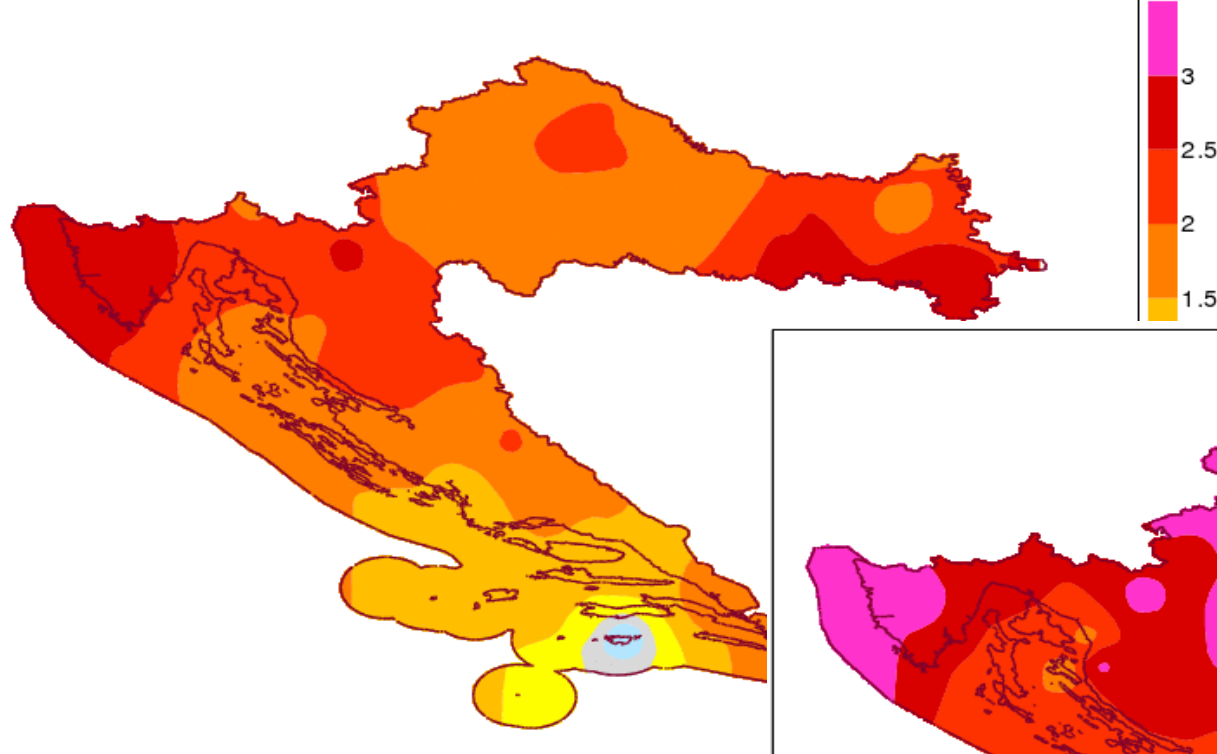
Kanadska metoda procjene opasnosti požara raslinja

Fire Weather Index

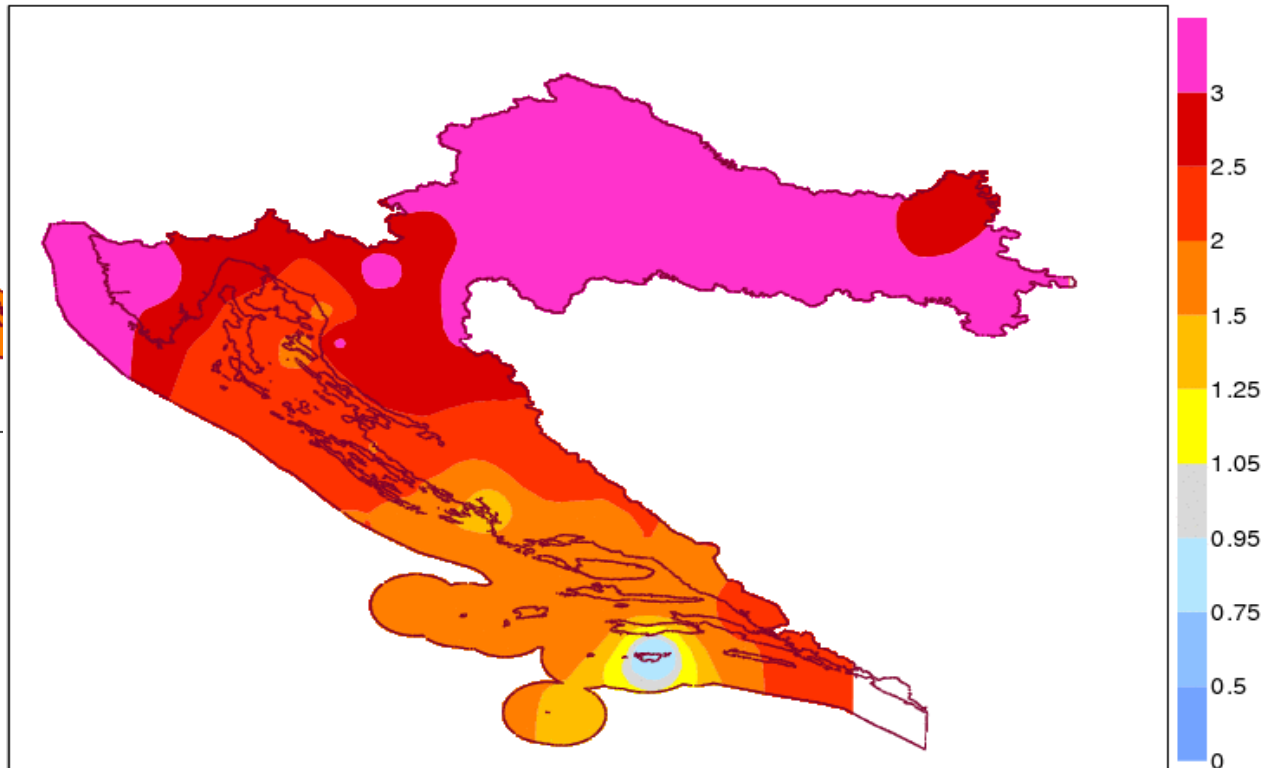


Odstupanje mjesečna žestine 2012. od normale 1981-2010.

MSR (srpanj 2012.)

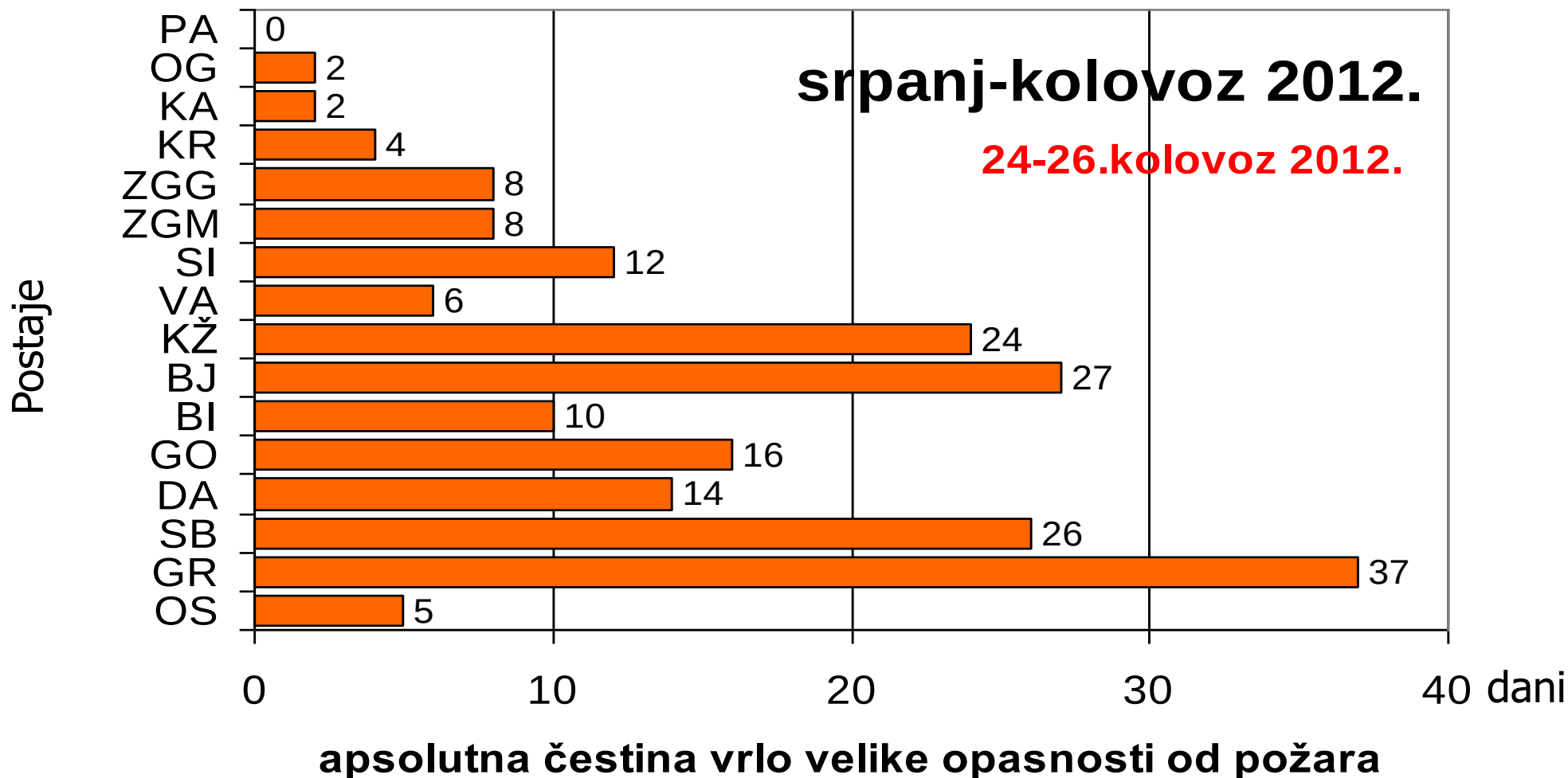


MSR (kolovoz 2012.)



Izvor: DHMZ

Vrlo velika opasnost od šumski požara u kontinentalnoj Hrvatskoj



Temperatura tla površinskog sloja

Strahinjčica, 21-27. ožujka 2012.



KRAPINA, temperatura tla (°C) 21.–27.3.2012.

dubina	2 cm		5 cm		10 cm		20 cm	
datum	2012.	SRED	2012.	SRED	2012.	SRED	2012.	SRED
22.3.	22,8	12,9	19,8	11,1	15,0	8,5	10,4	6,8
23.3.	23,1	13,6	20,0	11,8	15,2	9,0	10,6	6,9
24.3	23,9	14,0	20,8	12,1	16,0	9,4	11,3	7,2
25.3	22,8	14,6	19,8	12,7	15,6	10,0	11,9	7,8
26.3.	22,2	14,1	19,8	12,5	16,0	10,1	12,0	8,1
27.3	23,5	13,2	20,1	11,8	15,5	9,6	11,2	7,9

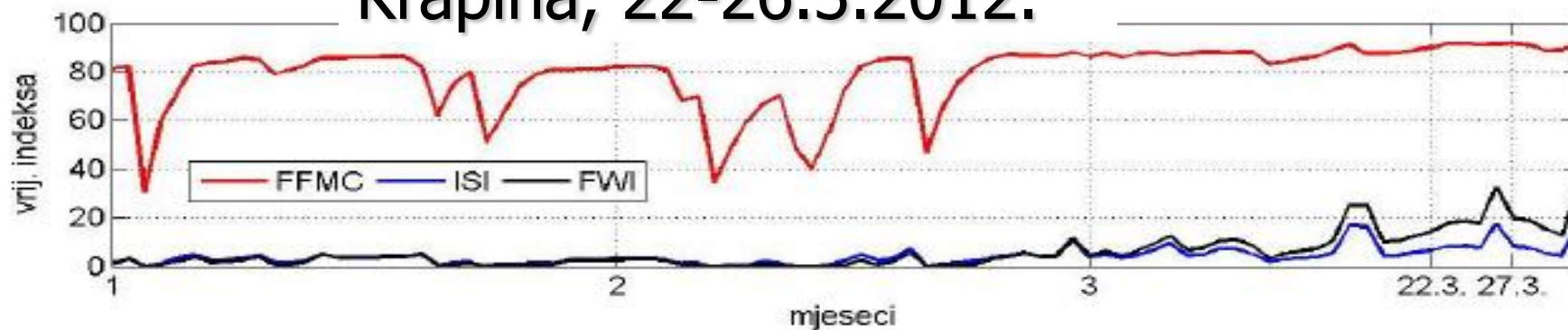
SRED 1994-2012.

(Kuraži i Vučetić, 2015)

Indeks vlažnost finog goriva

Strahinjčica, 21-27. ožujka 2012.

Krapina, 22-26.3.2012.

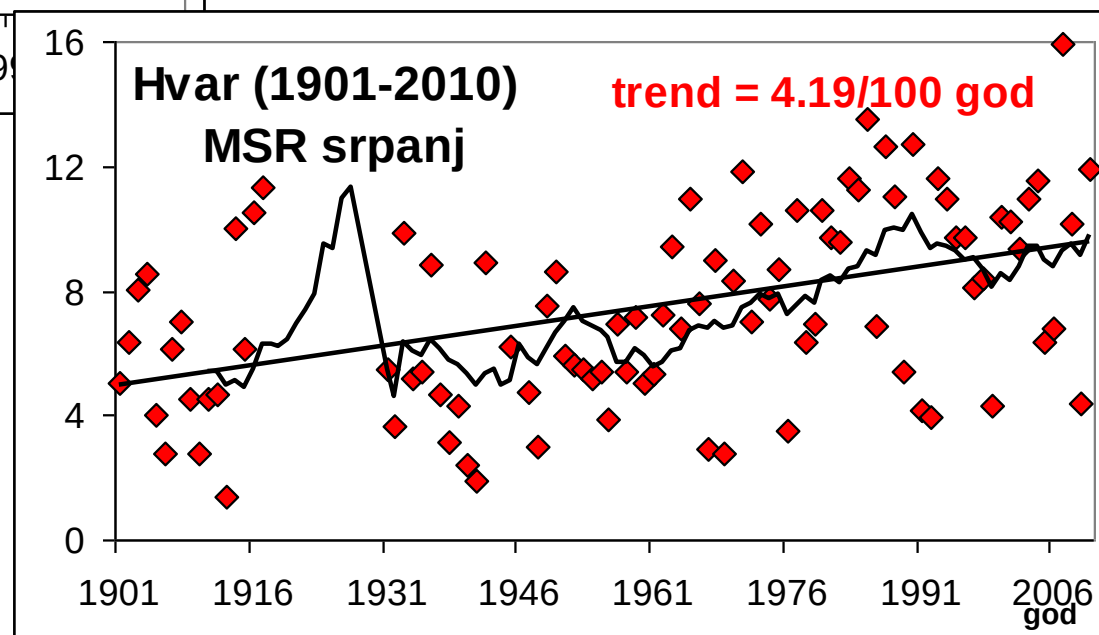
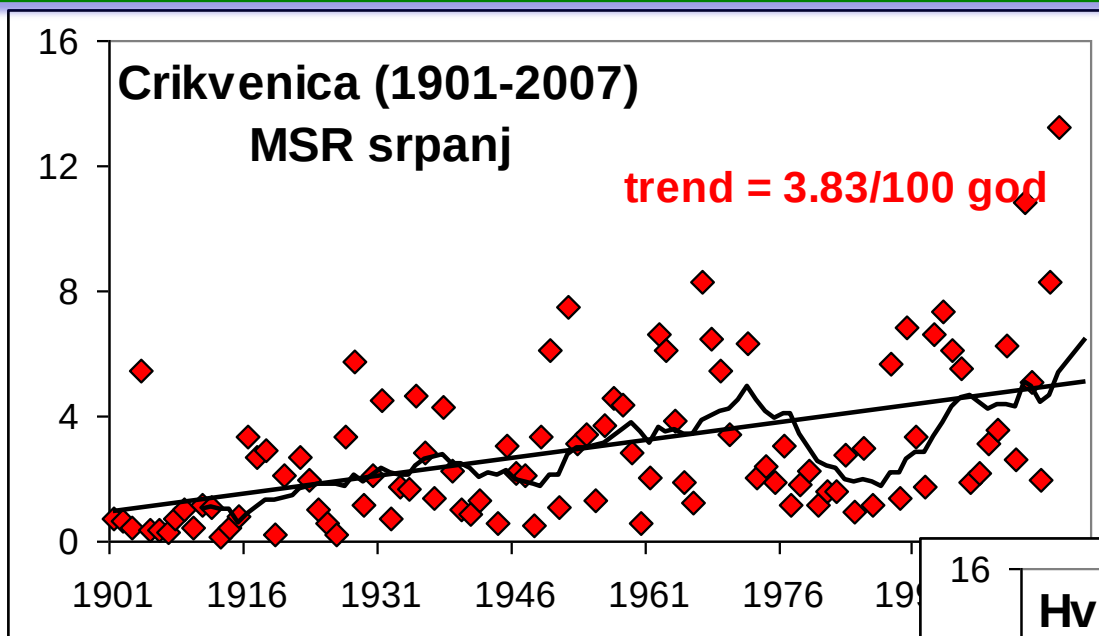


(Kuraži i Vučetić, 2015)

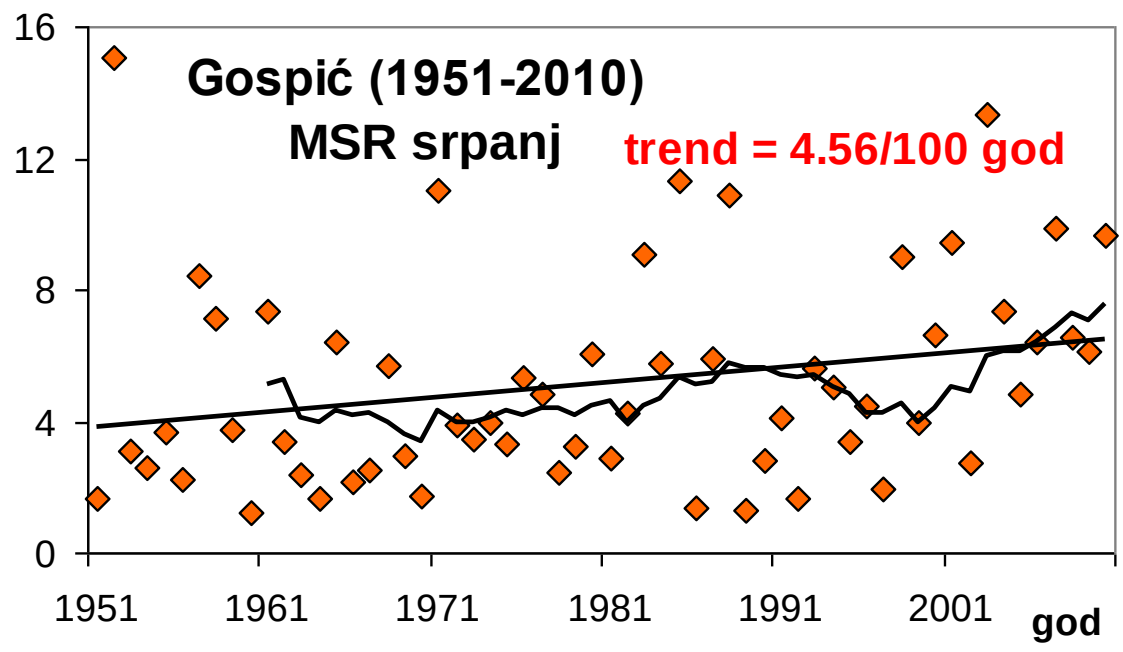
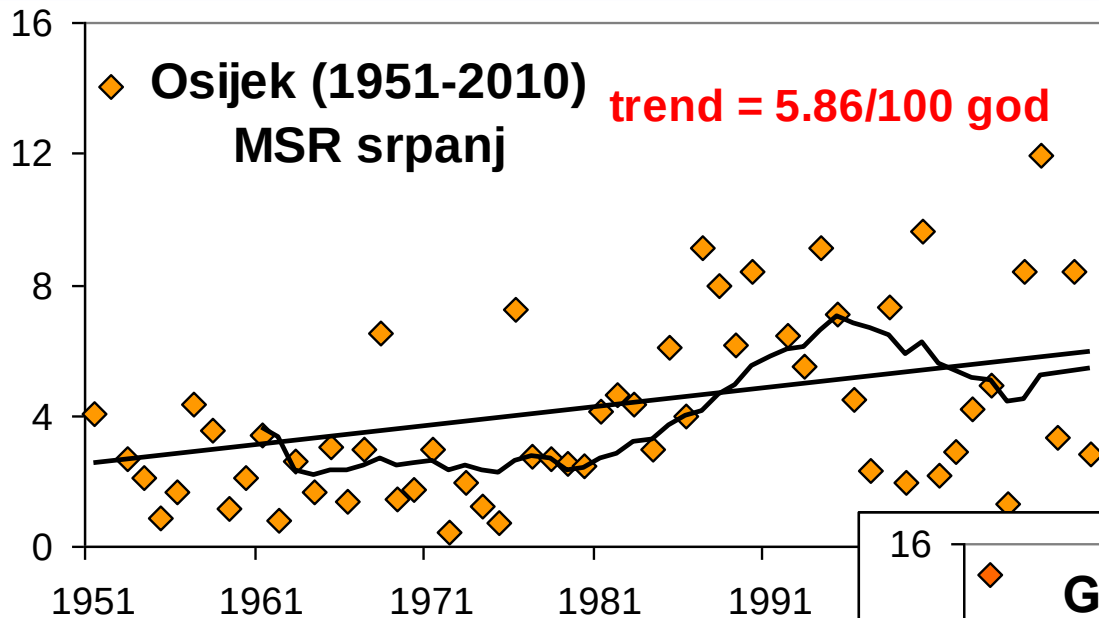


Izvor: JVP Krapina

Sekularni linearni trendovi mjesečne žestine

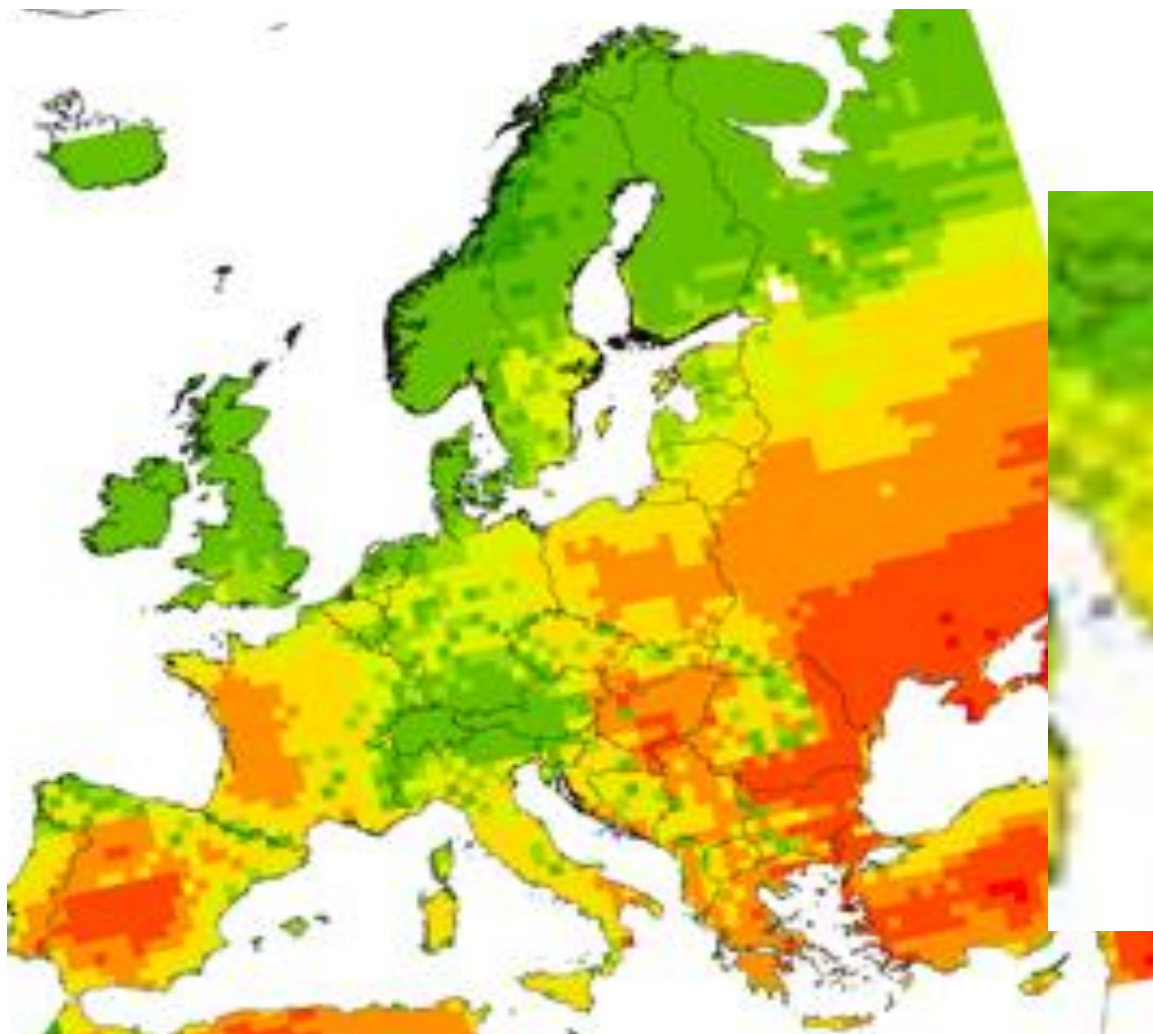


Linearni trendovi mjesečne žestine

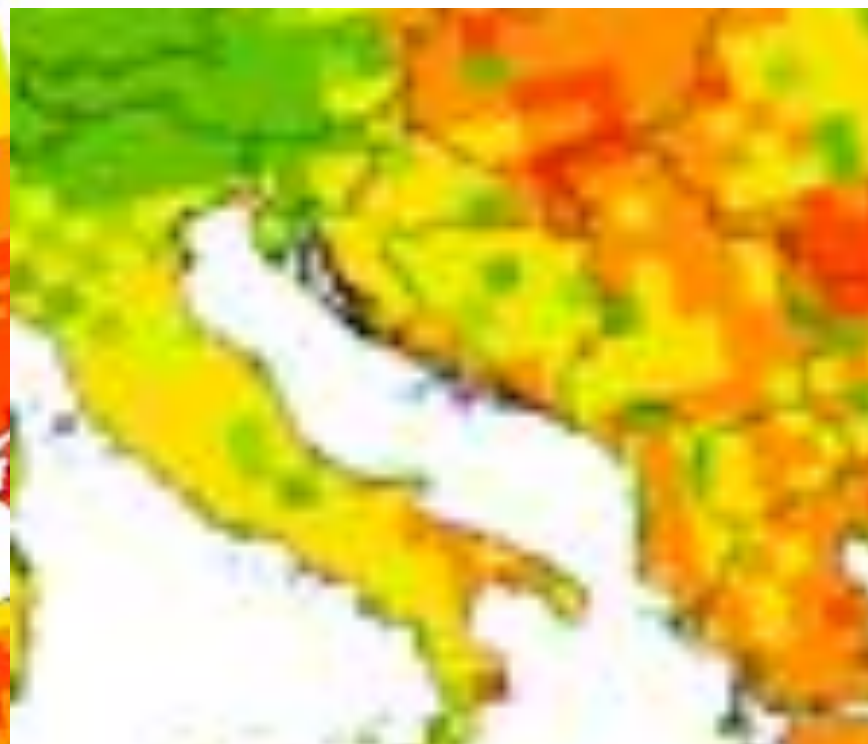


Klimatska projekcija

Razlika SSR 2041-2070. i normale 1958-2006.



Hrvatska do 2070.



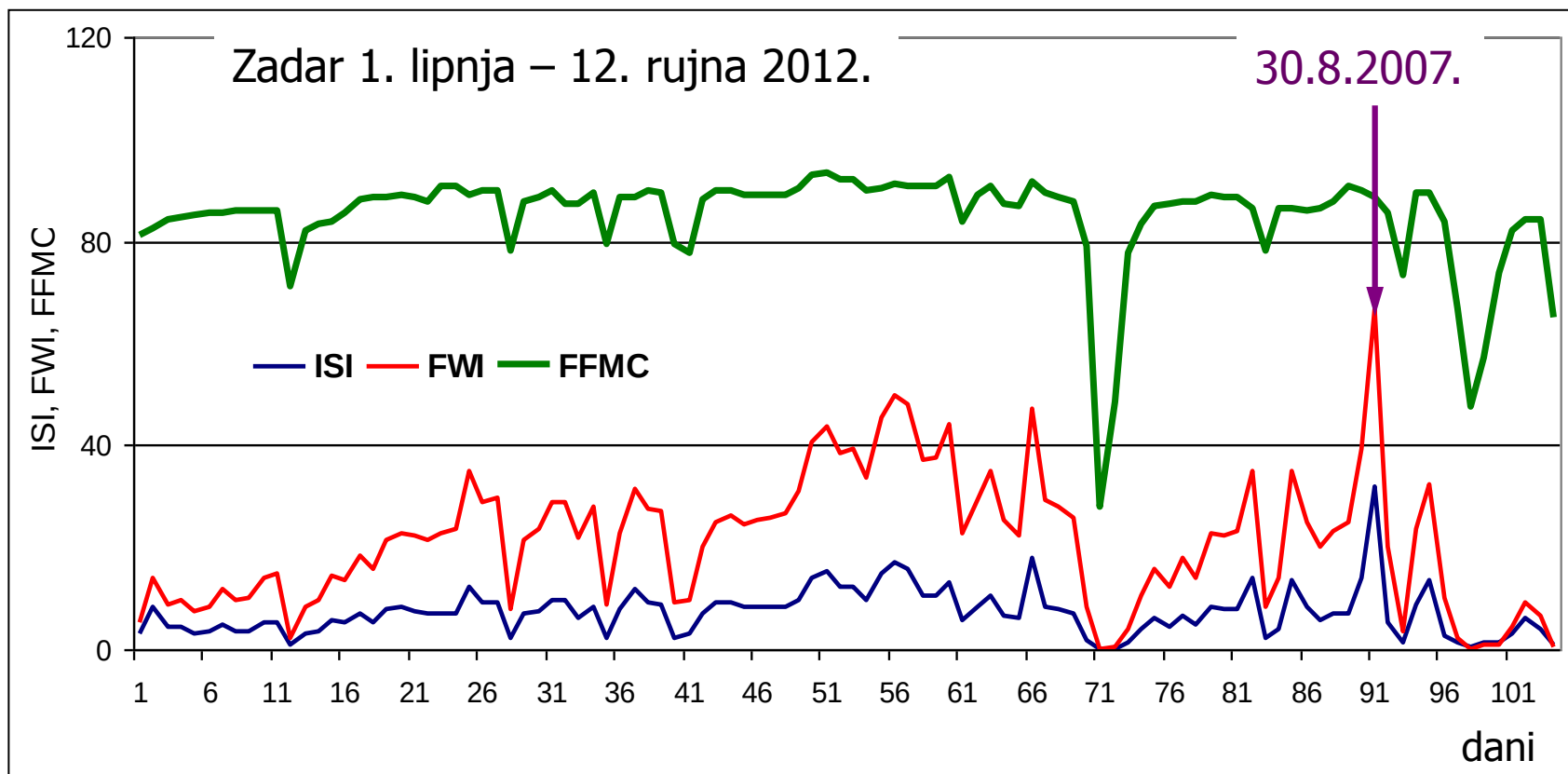
(Camia i dr., 2008)

- ❖ Od 1981. godine primjenjuje se u Državnom hidrometeorološkom zavodu kanadska metoda *Fire Weather Index* za procjenu opasnosti od požara raslinja.
- ❖ Utjecaj klimatskih promjena na opasnost od požara raslinja pokazuje tendenciju:
 - a) ranijeg početka požarne sezone **u svibnju**, ali i mogućnost produljenja sezone požara u jesen osobito **u listopadu**
 - b) širenje područja s velikom opasnošću od **srednjeg prema sjevernom Jadranu** prema podacima posljednjih 110 godina i **unutrašnjosti Hrvatske i istočnoj Slavoniji** posljednjih 60 godina.
- ❖ Požarni režim u našoj zemlji dobro se uklapa u širu sliku povećanja područja velike ugroženosti od šumskih požara na Sredozemlju i u istočnoj Europi u ljetnim mjesecima.

Vremenske prilike tijekom velikih požara

Opasnost od požara raslinja

Kornat, 30.8.2007.

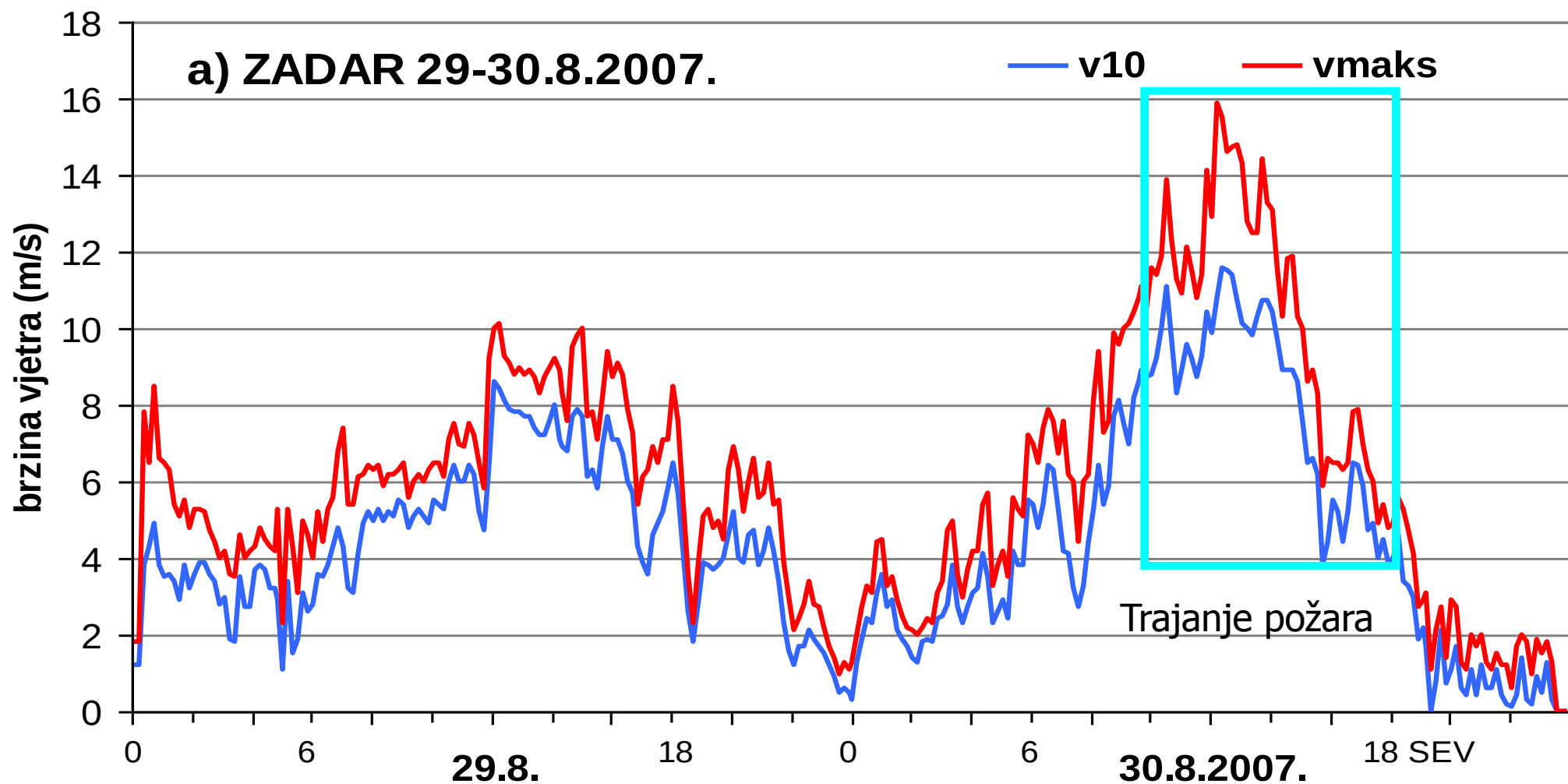


date	t (°C)	RH (%)	V (m/s)	P (mm)	FFMC	DMC	DC	ISI	BUI	FWI	DSR
8 29	28.0	53	4	0.0	89.9	61.9	659.1	14.0	100.3	39.4	18.11
8 30	28.3	61	6	0.0	88.5	64.3	667.2	31.8	103.6	66.6	45.98
8 31	21.2	72	3	0.0	85.7	65.6	674.0	5.1	105.5	20.2	5.57

(M. Vučetić i V. Vučetić, 2011)

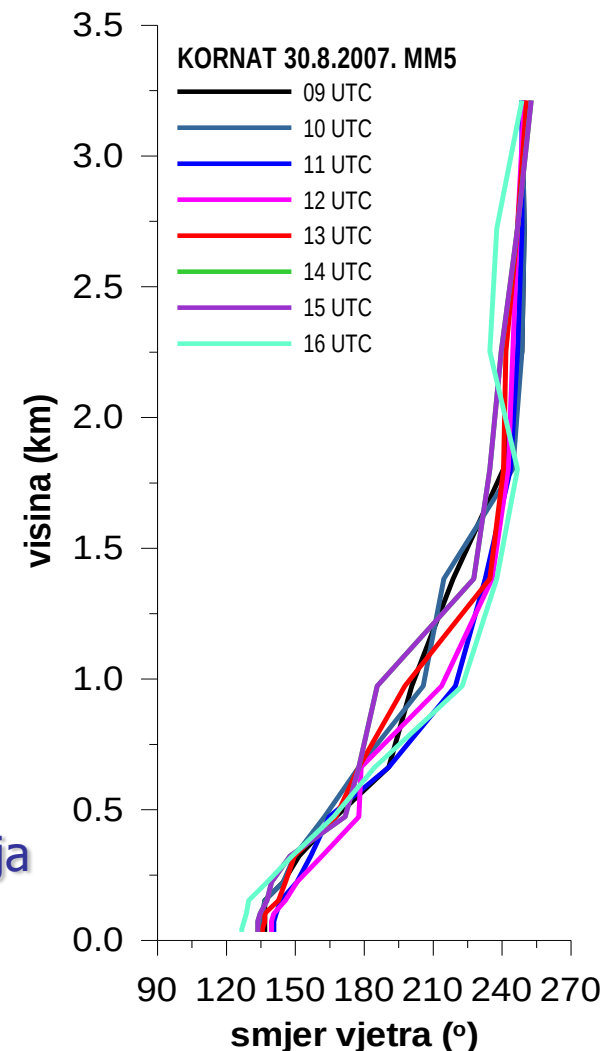
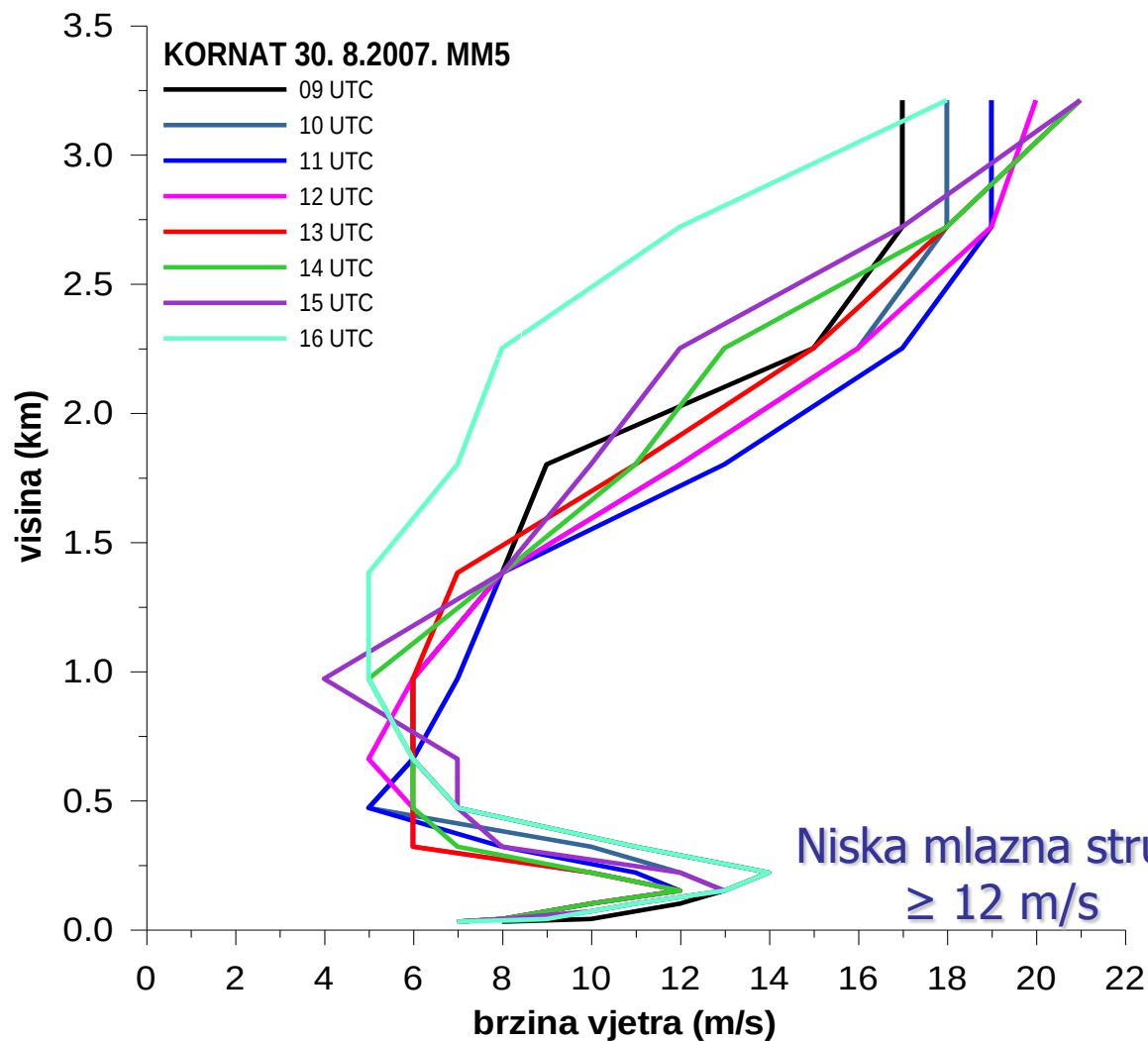
Analiza brzine prizemnog vjetra

Kornat, 30.8.2007.



(Vučetić i dr., 2007)

Vertikalni profili brzine i smjera vjetra Kornat, 30.8.2007.



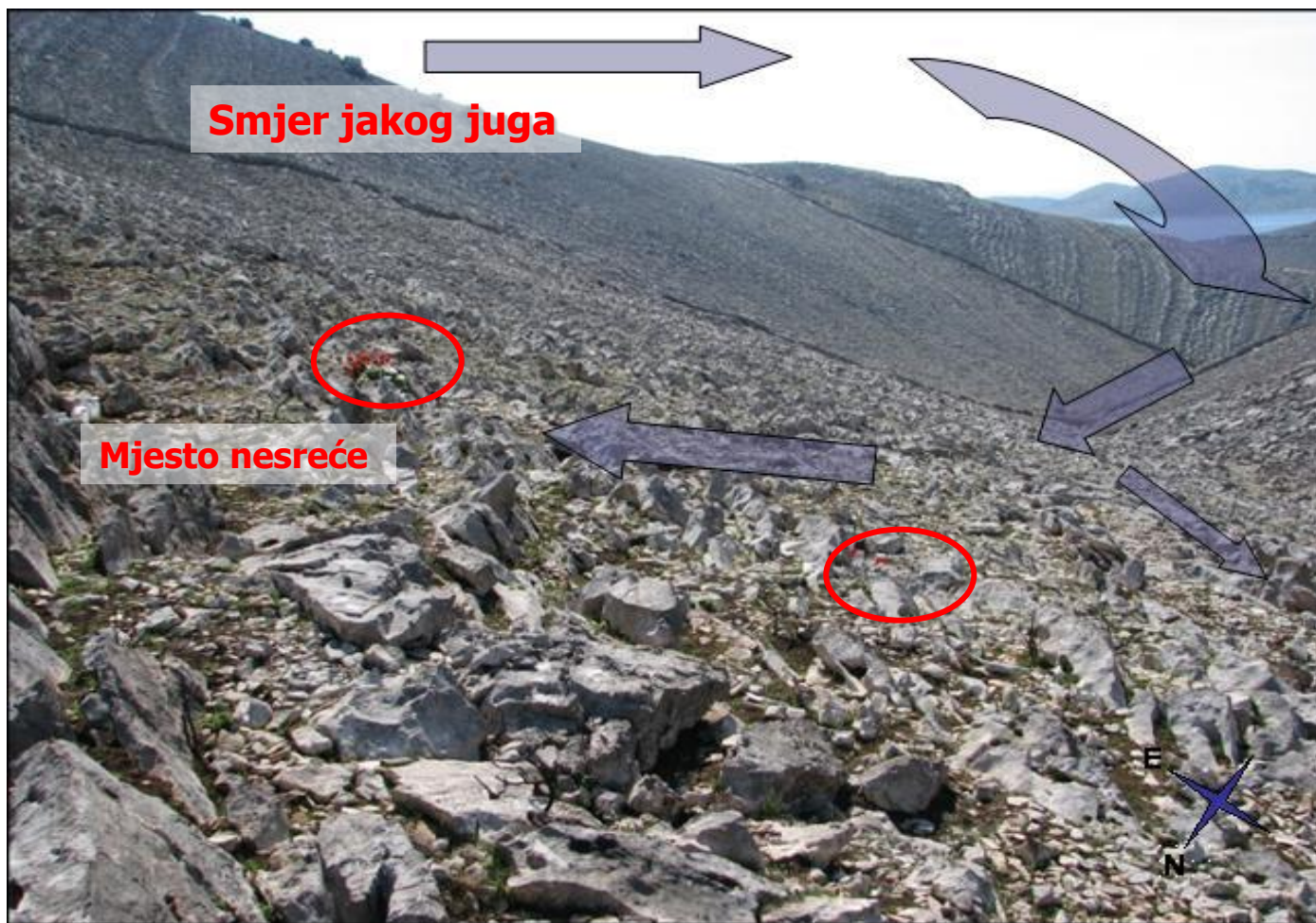
(Vučetić i dr., 2007)

Kornat, 30. kolovoza 2007.



(M. Vučetić i V. Vučetić, 2011)

Kornat 30. kolovoza 2007.



(M. Vučetić i V. Vučetić, 2011)

Topographic map of the Trstenik area in Croatia. The map shows the Trstenik National Park boundary in red. Key settlements include Zadrina, Doci, Vlahovici, Gruda, Sela, Pijavičino, Puntelici, Lucin, Dingar, Trstenik, and Zabreze. The map also shows the Učaz and Rt Rozmanj rivers, and the Dalmatian Sea (Jadransko more). The date 20.07.15 is written in the top right corner.

POŽAR PONIKVE
21.07.15

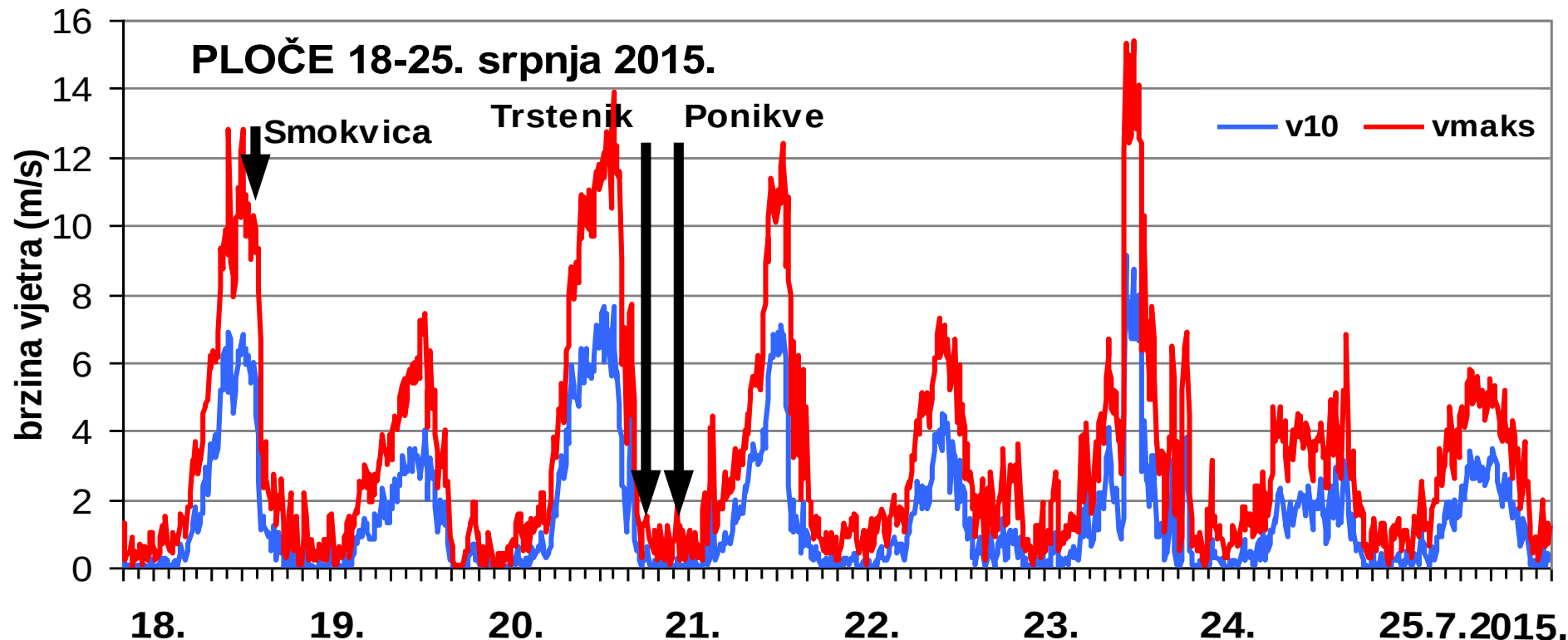
Dubrava, Putnikovic, Tomislavovac, Carovic, Dančanje, Sparagovic, Boljenovic, Duba Stonska, Luka, Cesvinica, Melchija, Ston

POL. PELJEŠAC

Spaljena površina
Pelješac – oko 4000 ha

Pelješki požari srpanj 2015.

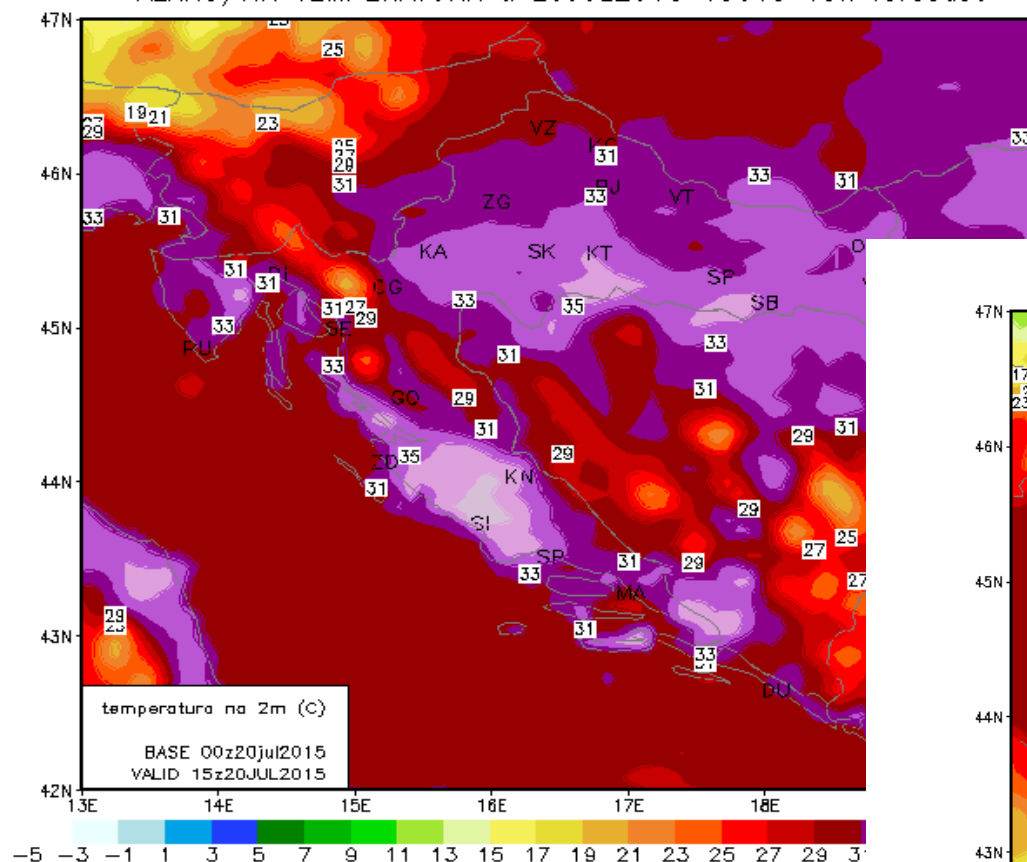
Brzina vjetra



(Omažić i Vučetić, 2016)

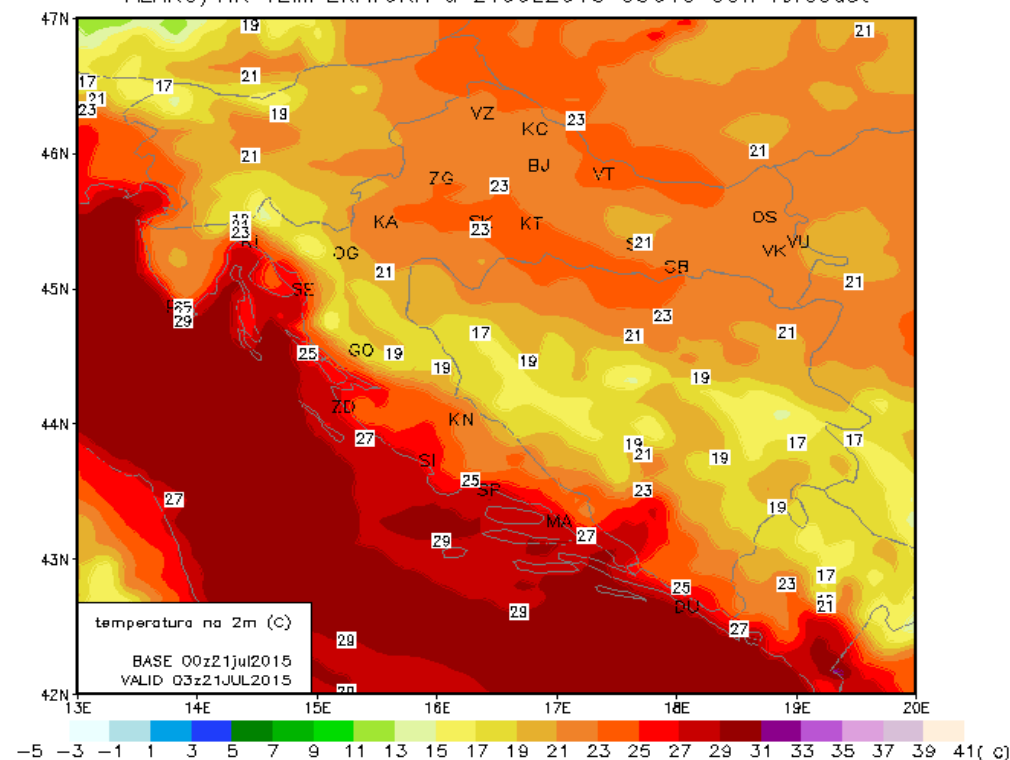
ALADIN model – temperatura zraka

ALARO/HR TEMPERATURA u 20JUL2015 15UTC 15h forecast



(Omažić i Vučetić, 2016)

ALARO/HR TEMPERATURA u 21JUL2015 03UTC 03h forecast



Pelješki požar srpanj 2015.

STON

29.6.-12.7.2015. 14 dana $T_{maks} \geq 30^{\circ}\text{C}$ prosjek
14.7.-15.8.2015. 33 dana $T_{maks} \geq 30^{\circ}\text{C}$ 27.4°C 24.9°C
26.6.- 9.7.2015. 14 dana $P \leq 0.1 \text{ mm}$ 6.4 mm 22.2 mm
11.7.- 22.7.2015. 12 dana $P \leq 0.1 \text{ mm}$

DATUM	TEMP	RV	VJ	OBO	FFMC	DMC	DC	ISI	BUI	FWI	DSR	OPASNOST
20.7.	37.4	30	4	0	94.1	153.1	543.8	25.4	179.7	68.5	48.29	vrlo velika
21.7.	37.2	34	4	0	94.1	159.0	554.2	25.6	185.2	69.1	49.06	vrlo velika
22.7.	35.1	39	4	0	93.5	164.2	564.3	23.6	190.1	66.0	45.21	vrlo velika
23.7.	31.8	44	4	5.2	85.0	87.0	549.8	7.0	124.7	27.3	9.46	velika
24.7.	32.1	31	4	0	92.6	92.4	559.3	20.7	130.8	55.9	33.7	vrlo velika
25.7.	31.4	55	4	0	90.2	95.8	568.7	14.6	134.9	45.5	23.39	vrlo velika
26.7.	33.2	46	4	0	90.3	100.2	578.4	14.9	139.8	46.6	24.41	vrlo velika
27.7.	29.6	70	5	0	87.2	102.3	587.4	15.4	142.6	47.8	25.56	vrlo velika

Ako je indeks početnog širenja požara $ISI \geq 18$, javlja se požar krošnje.

Požar krošnji



<http://www.portaloko.hr>
Foto: Pero Poljanić

Zaključak 2

- ❖ Nastanku kornatskog požara pogodovalo je **dugo suho i toplo** razdoblje u kolovozu 2007. što je **isušilo travu**, a **jako jugo i strmi teren** pomogli su brzom širenju vatre.
- ❖ **Približavanje hladne fronte** (promjena vremena) i **niska mlazna struja** mogli bi biti dodatni pokazatelji za nastanak velikih požara.
- ❖ Nastanku peljeških požara pogodovalo je dulje razdoblje **ekstremno visoke temperature zraka i izostanak oborine** u srpnju 2015.
- ❖ Iako je brzina vjetra bila mala na početku požara, **vrlo suh mrtvi gorivi materijal i brzo dizanje vrućeg zraka uz vrlo strmi teren** pomogli su njegovom brzom širenju.

Planovi i potrebe

- ❖ Daljnja istraživanja će biti proučavanje utjecaja klimatskih promjena na potencijalnu opasnost od požara raslinja u Hrvatskoj do kraja 21. st. primjenom različitih klimatskih scenarija.
- ❖ Dugoročna prognoza (mjesečna i sezonska) potencijalne opasnosti od požara raslinja za potrebe vatrogastva

Služba za agrometeorologiju



Potrebe zaštite šuma od požara

- ❖ Kronični nedostatak ljudskih resursa za potrebe agrometeorologije koči ostvarivanje ovih planova stoga je nužno zapošljavanje mladih stručnjaka i njihovo usavršavanje
- ❖ Modernizacija meteoroloških i agrometeoroloških mjerenja
- ❖ Specijalna meteorološka mjerenja tijekom velikih šumskih požara
- ❖ Primjena satelitskih podataka za potrebe zaštite šuma od požara
- ❖ Prilagodba kanadskog modela FWI na različite vrste vegetacije
- ❖ Primjena GIS-a za izradu karata s konačnim rezultatima
- ❖ Dostupnost bazi podataka o požarima raslinja
- ❖ Izrada nacionalne baze podataka od mjerenja u šumskim zajednicama te zapaljivosti gorivog materijala
- ❖ Veća povezanost DHMZ, fakulteta, instituta, DUZS, Vatrogasnih zajednica i Savjetodavne službe

Potrebe prema korisnicima

- ❖ Održavanje agrometeoroloških seminara i radionica za vatrogasce, šumare, učenike i studente meteorološke i šumarske struke, novinare i donositelje političkih odluka
- ❖ Upoznati korisnike s klimatskim promjenama i njenim utjecajem na potencijalnu opasnost od šumskih požara, kao i uzrocima i katastrofalnim posljedicama šumskih požara



Hrvatsko agrometeorološko društvo

<http://www.hagmd.hr>

Udruga meteorologa, agronoma i šumara
popularizira sve grane agrometeorologije





Radionice i seminari

“Agrometeorologija u službi korisnika”





Animirani film "Požar nije šala"



- ❖ Jedna od mjera zaštite šuma od požara je dobra izobrazba mladih.
- ❖ Animirani film je djeci najpopularniji medij.
- ❖ Sloga filma: "Vatru ne pali jer požar se ne šali!"



Mala škola "Požar nije šala"

OŠ Ivan Gundulić, Dubrovnik, 30. rujna 2016.



Hvala na pozornosti



DHMZ

Kornat, 25. rujna 2007.
Foto: Marko Vučetić